

Hydroelectric hydraulic installation in which operation can be in generator or aerator mode, includes turbine, generator, compressor and distributor

Patent Number: FR2809139
Publication date: 2001-11-23
Inventor(s): FONKENELL JACQUES
Applicant(s): FONKENELL JACQUES (FR)
Requested Patent: FR2809139
Application Number: FR20000006236 20000516
Priority Number(s): FR20000006236 20000516
IPC Classification: F03B13/00; F03B13/10; C02F7/00
EC Classification: C02F3/20E3, F03B11/00B, F03B13/00
Equivalents:

Abstract

The installation (10) includes a turbine (15), an electric generator (20) and an air compressor (22). The generator is driven by the turbine and supplies electrical energy. The compressor can be coupled to the turbine so as to inject air for aeration of a water course. The compressor includes a air output connected to a retractable distributor (25) whose vertical dimension sensibly corresponds to the water course height. The distributor is placed downstream of the installation. The distributor includes at least a hollow tube in fluid communication with a series of hollow parallel arms having various diameter openings. The installation (10) is situated up stream of a water reservoir (12) and in which the installation is crossed by a sheet of water sensibly corresponding to the retained water height .

Data supplied from the esp@cenet database - I2

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication : **2 809 139**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national : **00 06236**

⑤ Int Cl⁷ : F 03 B 13/00, F 03 B 13/10, C 02 F 7/00

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

② Date de dépôt : 16.05.00.

③ Priorité :

④ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 23.11.01 Bulletin 01/47.

⑤ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦ Demandeur(s) : FONKENELL JACQUES — FR.

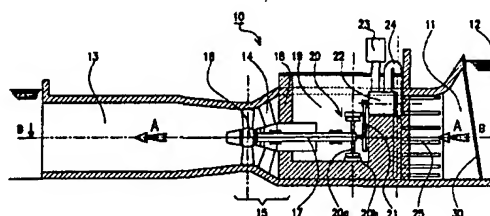
⑧ Inventeur(s) : FONKENELL JACQUES.

⑨ Titulaire(s) :

⑩ Mandataire(s) : CABINET MICHEL DE BEAUMONT.

⑪ **INSTALLATION HYDRAULIQUE POUVANT FONCTIONNER EN INSTALLATION HYDROELECTRIQUE OU EN
AERATEUR D'EAU.**

⑫ L'invention concerne une installation hydraulique (10)
pouvant fonctionner en mode générateur et/ ou en mode aé-
rateur comprenant une turbine (15), un générateur électri-
que (20) susceptible d'être entraîné par la turbine et de
fournir de l'énergie électrique, et un compresseur d'air (22)
pouvant être couplé à la turbine pour injecter un débit d'air
pour aérer l'eau d'un cours d'eau.



FR 2 809 139 - A1



**INSTALLATION HYDRAULIQUE POUVANT FONCTIONNER EN INSTALLATION
HYDROÉLECTRIQUE OU EN AÉRATEUR D'EAU**

La présente invention concerne une installation hydraulique sur un cours d'eau permettant la production d'électricité, associée à un système d'enrichissement du cours d'eau en oxygène dissous.

5 Un problème majeur de nombreux cours d'eau est leur oxygénation. En effet, en période d'étiage, notamment l'été, le débit de certains cours d'eau, principalement les rivières importantes s'écoulant lentement dans les plaines, diminue considérablement et ces cours d'eau s'appauvrissent en oxygène.
10 Cet appauvrissement en oxygène est dû, d'une part, à la diminution des turbulences du cours d'eau et, d'autre part, à l'élévation de la température de l'eau, ce qui diminue la capacité de l'eau à dissoudre l'oxygène. Pour que la flore et la faune du cours d'eau puissent subsister, on est amené à enrichir l'eau en
15 oxygène artificiellement.

Ainsi, des injections d'air sont parfois effectuées au niveau de la surface des cours d'eau. Ces injections superficielles sont faciles à réaliser, mais elles sont peu efficaces. Des injections d'oxygène pur ont également été
20 effectuées au fond des cours d'eau. Cependant, de telles injections nécessitent une infrastructure importante. En outre,

elles ont besoin de sources extérieures d'énergie et d'oxygène, d'où des coûts de fonctionnement élevés.

De plus, l'aménagement d'installations hydroélectriques dans des zones où un cours d'eau présente une dénivellation acceptable ne peut améliorer l'oxygénation du cours d'eau qui résulte des remous dus aux chutes naturelles. Ainsi, il existe de nombreux projets d'aménagement hydroélectriques de cours d'eau qui sont abandonnés car ils ne peuvent contribuer à l'oxygénation de l'eau. La prévision d'une oxygénation artificielle de l'eau
10 représente alors des coûts supplémentaires, rendant le projet non viable économiquement.

La figure 1 représente, en coupe, une retenue d'eau sur un cours d'eau. L'eau s'écoule dans la direction de la flèche A. En amont d'un barrage 1 reposant sur le fond 6 du cours d'eau,
15 est formée une retenue d'eau 2. La partie superficielle 3 du cours d'eau franchit le barrage et se déverse en aval par une chute d'eau 4. Ensuite, le cours d'eau s'écoule normalement ou rejoint une retenue 2' d'un autre barrage 1'.

La partie superficielle de la retenue d'eau est en principe bien oxygénée. En effet, elle s'écoule moins lentement que les couches plus profondes 5 du fond de la retenue et présente une importante surface de contact avec l'oxygène de l'air ambiant. Par ailleurs, en franchissant le barrage, elle subit un phénomène de brassage qui contribue à son oxygénation.

Par contre, la partie 5 du fond de la retenue est mal oxygénée. En effet, de nombreux facteurs s'opposent à sa bonne oxygénation. D'abord, il s'agit d'un volume confiné qui présente un long temps de transit. Aussi, la température y est plus basse, rendant l'eau plus dense, ce qui renforce sa tendance à stagner.
25 La matière organique peut s'y accumuler et le taux d'oxygène peut atteindre des valeurs incompatibles avec des normes administratives ou la survie des espèces animales ou végétales du cours d'eau.

Si une installation hydroélectrique (non représentée)
35 est placée au niveau du barrage 1, celle-ci utilise en général

une prise drainant les eaux profondes de la retenue naturellement pauvres en oxygène dissous, ce qui ne peut contribuer à améliorer le taux d'oxygène de l'eau.

On connaît, pour oxygéner l'eau, des turbines
5 comportant une prise d'air atmosphérique et des pales percées de trous. Ces turbines sont disposées dans des conduites en aval de barrages et elles sont mises en rotation par l'écoulement de l'eau. En fonctionnement, il se crée une dépression du côté aval des pales qui a pour conséquence d'aspirer de l'air atmosphérique
10 via la prise d'air et de le rejeter par les trous des pales. De telles turbines, décrites par exemple dans le brevet français 2707974, ne sont pas associées à des installations hydroélectriques. En outre, elles ont une efficacité limitée.

Un objet de la présente invention est de prévoir une
15 installation hydraulique pouvant fournir de l'énergie électrique et permettant l'aération de l'eau d'un cours d'eau de façon simple, efficace et bon marché.

Pour atteindre cet objet ainsi que d'autres, la présente invention prévoit une installation hydraulique pouvant
20 fonctionner en mode générateur et/ou en mode aérateur comprenant une turbine, un générateur électrique susceptible d'être entraîné par la turbine et de fournir de l'énergie électrique, et un compresseur d'air pouvant être couplé à la turbine pour injecter un débit d'air pour aérer l'eau d'un cours d'eau.

25 Selon un mode de réalisation de la présente invention, le compresseur comprend une sortie d'air reliée à un distributeur.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le distributeur est escamotable.

30 Selon un mode de réalisation de la présente invention, le distributeur a une dimension verticale correspondant sensiblement à la hauteur du cours d'eau.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le distributeur est disposé en amont de l'installation.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le distributeur comprend au moins un tube creux en communication fluide avec une série de bras creux parallèles présentant des ouvertures.

5 Selon un mode de réalisation de la présente invention, les ouvertures ne sont pas toutes de même diamètre.

 Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'installation est située en aval d'une retenue d'eau, et l'installation est prévue pour être traversée par une tranche
10 d'eau correspondant sensiblement à la hauteur de la retenue.

 Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes
15 parmi lesquelles :

 la figure 1, précédemment décrite, représente, en coupe, une retenue d'eau sur un cours d'eau ;

 la figure 2A illustre une vue de profil en coupe d'une installation selon la présente invention ;

20 la figure 2B illustre une vue de dessus en coupe de l'installation de la figure 2A, effectuée suivant la ligne BB de la figure 2A ; et

 la figure 3 illustre, en perspective, un élément de l'installation selon la présente invention.

25 La figure 2A représente une vue de profil en coupe d'une installation selon la présente invention. En figure 2A, un cours d'eau circule dans la direction de la flèche A. L'eau du cours d'eau est amenée à traverser une installation 10 selon la présente invention, alimentée par un conduit d'amenée 11. En
30 amont du conduit 11, se trouve une retenue d'eau 12 qui maintient l'eau à un niveau élevé. A l'entrée du conduit d'amenée, se trouve une grille de protection 30, servant d'une part à retenir les débris transportés par le cours d'eau qui pourraient endommager l'installation 10 et d'autre part à empêcher la
35 destruction de la faune du cours d'eau, en particulier les

poissons, par l'installation. Le conduit 11 débouche en aval sur un conduit d'aspiration 13, permettant la poursuite de l'écoulement de l'eau. On notera que, de préférence, comme cela est indiqué sur la figure 2A, le conduit d'amenée 11 a une dimension verticale correspondant sensiblement au moins à la hauteur de la tranche d'eau dans la retenue 12. Ainsi, l'installation 10 est traversée par tout le volume d'eau de la retenue, et non uniquement par une tranche d'eau superficielle.

L'installation 10 comprend une turbine 15 avec une roue motrice à pales 16 couplée à un arbre de turbine 17. L'arbre de turbine 17 traverse par un joint étanche la paroi 18 d'un puits 19 qui s'ouvre à l'air libre. Dans son écoulement, l'eau passe autour du puits 19 et met en rotation la roue motrice 16 et l'arbre de turbine 17. Une série d'aubes directrices 14 permet le réglage éventuel du débit. Dans le puits 19, se trouvent un générateur de courant électrique 20 et un compresseur d'air 22. Le générateur 20 comprend un rotor 20a, ici directement monté sur l'arbre de turbine 17. Le générateur 20 comprend également un stator 20b propre à fournir de l'énergie électrique lorsque le rotor est entraîné. Le compresseur 22 peut être couplé à l'arbre de turbine 17 par un moyen de couplage 21. Le moyen de couplage 21 peut consister simplement en une courroie montée sur poulies, mais il peut s'agir de tout moyen approprié, comme un embrayage ou une chaîne sur pignons. Le compresseur d'air 22 reçoit de l'air par l'intermédiaire d'une prise d'air 23. Le compresseur 22 comporte une sortie reliée à un tube de distribution 24, lui-même relié à un distributeur 25, pour insuffler de l'air sous pression dans l'eau. On notera que le distributeur 25 occupe sensiblement toute la hauteur du cours d'eau et descend pratiquement jusqu'au fond du lit de celui-ci.

La figure 2B illustre une vue de dessus en coupe, effectuée suivant la ligne BB de la figure 2A, de l'installation 10. La figure 2B correspond à la figure 2A et de mêmes références y désignent de mêmes éléments.

On reconnaît en figure 2B la roue motrice 16, l'arbre de turbine 17, le générateur 20 et le compresseur 22. La figure 2B permet d'apprécier la forme du puits 19, arrondi vers l'amont et effilé vers l'aval, afin de limiter les turbulences de l'eau dans la traversée de l'installation 10. On notera toutefois que la présence du puits 19 n'est destinée qu'à permettre la mise en place du générateur et du compresseur au milieu du conduit 11, mais que les positions du générateur et du compresseur peuvent être quelconques sans sortir du domaine de la présente invention.

A la sortie du compresseur 22, le tube 24 se scinde en deux tubes sensiblement horizontaux 24' qui rejoignent chacun un élément 25' du distributeur 25, mieux décrit en relation avec la figure 3. Chaque élément de distributeur 25' peut prendre deux positions, une position déployée 25A et une position escamotée 25B. Dans la position 25A, les éléments de distributeur 25' sont perpendiculaires à l'écoulement de l'eau. En position 25B, ils sont parallèles aux bords latéraux du conduit 11 et n'offrent pratiquement aucune résistance au passage de l'eau. En figure 2B, les éléments 25' sont représentés en position 25B.

La figure 3 représente, en perspective, un exemple d'élément de distributeur 25'. L'élément de distributeur 25' comprend un tube creux 40 ainsi qu'une série de bras parallèles 42, perpendiculaires au tube 40 et reliés à celui-ci. Chaque bras 42 se présente sous la forme d'un tube creux en communication fluide avec le tube 40. Chaque tube 42 présente en outre un grand nombre de petites ouvertures 44.

L'installation 10 a deux modes de fonctionnement principaux.

En mode générateur, l'écoulement de l'eau traversant le conduit 11 et dirigé par les aubes 14 entraîne la roue motrice 16 de la turbine 15, ce qui met en rotation l'arbre de turbine 17. L'arbre de turbine 17 entraîne le rotor 20a du générateur électrique 20. Dans ce mode de fonctionnement, le stator 20b du générateur 20 est couplé à un réseau électrique, par exemple le

réseau électrique national, ou à une charge quelconque, et le générateur 20 produit de l'électricité.

En mode aérateur, le moyen de couplage 21 couple l'arbre de turbine 17 au compresseur d'air 22. Le compresseur 22 est alors entraîné par la rotation de la turbine. On notera que, si la vitesse de rotation de la turbine n'est pas appropriée à celle requise par le compresseur, la vitesse de la turbine pourra être ajustée soit par les aubes directrices 14, dans ce cas mobiles, soit par tout autre dispositif de réglage de débit, par exemple des vannes placées à l'amont ou à l'aval de l'installation 10. Le compresseur 22 reçoit de l'air par la prise d'air 23, et rejette de l'air sous pression dans le distributeur 25 par l'intermédiaire des tubes 24 et 24'.

On notera qu'en mode aérateur, les éléments de distributeur 25' occupent les positions 25A, afin de présenter une surface de contact maximale avec l'écoulement d'eau. En mode générateur, le distributeur 25 sera de préférence escamoté et les éléments 25' prendront les positions 25B, afin de s'opposer au minimum au passage de l'eau.

En mode aérateur, de l'air sous pression produit par le compresseur 22 est injecté dans les éléments de distributeur 25' par l'intermédiaire des tubes 24'. L'air traverse le tube 40, les bras 42, et est injecté dans l'eau par l'intermédiaire des ouvertures 44. Comme les ouvertures 44 sont nombreuses et qu'elles sont présentes sensiblement sur toute la section du conduit d'amenée, car les éléments de distributeur 25' sont en position 25A, l'oxygénation de l'eau est maximale.

Les avantages de la présente invention sont nombreux.

Tout d'abord, l'installation de la présente invention tire avantage de sa double fonctionnalité. En effet, l'inventeur a constaté que les périodes pendant lesquelles l'eau avait besoin d'oxygénation artificielle étaient restreintes dans le temps. Ces périodes correspondent principalement aux périodes d'étiage, ce qui, du moins pour les cours d'eau de plaine français, correspond à la période estivale. Dans ces périodes, du moins dans un pays

comme la France, l'énergie électrique est bon marché. En conséquence, l'inventeur a imaginé une installation bifonctionnelle. En période non estivale, où l'énergie électrique est chère et où l'oxygénation de l'eau est satisfaisante, l'installation de la présente invention fonctionne en générateur d'électricité, c'est-à-dire comme installation hydroélectrique, et procure des gains substantiels. En période estivale au contraire, ou plus généralement lorsqu'il est nécessaire d'oxygéner le cours d'eau, l'installation de l'invention fonctionne en aérateur, avec un manque à gagner faible. En effet, durant ces périodes, le prix de vente de l'énergie électrique que produirait l'installation 10 est faible. Par ailleurs, la quantité d'énergie électrique que l'installation 10 pourrait produire en été est peu importante, suite au faible débit du cours d'eau en période estivale. L'aération du cours d'eau est donc ainsi obtenue avec un investissement supplémentaire minime par rapport au coût général de l'installation et avec des frais de fonctionnement acceptables.

On notera que le fonctionnement de l'installation de l'invention n'est pas limité à un fonctionnement purement en aérateur ou purement en générateur. Il est possible, par exemple dans des périodes intermédiaires nécessitant une oxygénation faible, de piloter l'installation en mode mixte, générateur et aérateur, de sorte que l'énergie mécanique fournie par la roue motrice 16 soit partiellement transformée en énergie électrique et serve partiellement à l'aération du cours d'eau.

Un autre avantage de la présente invention concerne la qualité et l'efficacité de l'oxygénation obtenue avec l'installation selon la présente invention.

En effet, l'installation 10 comporte un compresseur. Ce compresseur dispose, en mode aérateur pur, de toute l'énergie fournie par le dénivelé existant entre les plans d'eau situés en amont et en aval de l'installation. Le compresseur peut donc comprimer de grandes quantités d'air et fournir un débit d'air sous pression important au cours d'eau. On notera qu'à cette fin, la prise d'air 23 sera convenablement dimensionnée et qu'un

silencieux pourra être incorporé au compresseur pour éviter des nuisances sonores.

Comme le compresseur produit de l'air sous pression, cet air à forte pression peut être injecté n'importe où dans le cours d'eau, et en particulier dans des zones où l'eau présente également une pression forte, comme dans le fond de la retenue, classiquement mal oxygéné. Cela est réalisé par l'installation de la présente invention grâce à plusieurs facteurs : conduit d'amenée allant au moins jusqu'au fond du lit du cours d'eau et distributeur 25 s'étendant, en position déployée, sensiblement sur toute la section du conduit d'amenée. On notera que l'injection en fond de retenue est très avantageuse. En effet, la solubilité de l'oxygène dans l'eau augmente lorsque la pression de l'eau augmente et lorsque la température de l'eau diminue, ce qui correspond précisément aux conditions du fond de la retenue. Par conséquent, une injection d'air au niveau du fond de la retenue se fait là où l'oxygène est le plus soluble, d'où une grande efficacité de l'installation.

On notera à cet égard que, pour tenir compte de la variation de pression de l'eau, les ouvertures 44 des bras 42 du distributeur pourront être de taille différente suivant la profondeur à laquelle elles se trouvent, pour permettre une solubilité optimale de l'oxygène dans l'eau.

Un autre avantage de l'installation 10 réside dans le fait que l'injecteur d'air (le distributeur 25) est situé en amont par rapport à la roue motrice 16. En effet, ainsi, les bulles d'air vont accompagner l'eau pendant toute la traversée de l'installation 10 et leur temps de contact avec l'eau sera important, ce qui augmente la capacité de l'oxygène de se dissoudre. Un autre avantage de l'injection en amont est que, en amont, la section du conduit d'amenée est plus grande qu'en aval. Par conséquent, la vitesse de l'eau y est plus lente et cela permet également un temps de contact plus grand entre les bulles d'air et l'eau, d'où une efficacité de solubilité plus grande. Ces deux avantages ne se retrouvent pas dans l'aérateur à pales

percées évoqué précédemment, où l'injection est faite en aval du système d'injection.

L'utilisation d'un distributeur 25 avec de nombreuses ouvertures 44 de petite taille est également avantageux, vu que
5 cela augmente la surface de contact entre les bulles et l'eau. Signalons aussi que le fait que le distributeur 25 soit escamotable présente aussi des avantages. En effet, en position escamotée, celui-ci est à l'abri de détritrus traversant la grille de protection 30 qui pourraient s'accumuler sur les bras 42. Par
10 ailleurs, le distributeur escamoté est peu visible dans l'environnement naturel, ce qui présente un atout supplémentaire pour l'installation de la présente invention.

Bien entendu, la présente invention est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de
15 l'art.

Ainsi, une autre forme de distributeur est envisageable. Aussi, le distributeur pourra être fixe ou amovible.

Il a été décrit une turbine avec une roue à pales. Bien entendu, il s'agit d'un exemple seulement et tout moyen pouvant
20 être actionné par un écoulement d'eau fait partie du domaine de la présente invention.

Aussi, le rotor 20a du générateur 20 a été décrit comme étant fixé de manière solidaire à l'arbre de turbine 17. Cependant, il est possible d'utiliser un générateur couplé par un
25 moyen de couplage quelconque à l'arbre de turbine 17, sans sortir du domaine de la présente invention.

Aussi, il a été décrit un cours d'eau équipé d'une seule installation 10. Bien entendu, si le cours d'eau est important, plusieurs installations selon la présente invention
30 pourront être prévues.

REVENDICATIONS

1. Installation hydraulique (10) pouvant fonctionner en mode générateur et/ou en mode aérateur comprenant :
 - une turbine (15),
 - un générateur électrique (20) susceptible d'être
 - 5 entraîné par la turbine et de fournir de l'énergie électrique, et
 - un compresseur d'air (22) pouvant être couplé à la turbine pour injecter un débit d'air pour aérer l'eau d'un cours d'eau.
2. Installation selon la revendication 1, dans laquelle
- 10 le compresseur comprend une sortie d'air reliée à un distributeur (25).
3. Installation selon la revendication 2, dans laquelle le distributeur (25) est escamotable.
4. Installation selon la revendication 2, dans laquelle
- 15 le distributeur (25) a une dimension verticale correspondant sensiblement à la hauteur du cours d'eau.
5. Installation selon la revendication 2, dans laquelle le distributeur (25) est disposé en amont de l'installation.
6. Installation selon la revendication 2, dans laquelle
- 20 le distributeur (25) comprend au moins un tube creux (40) en communication fluide avec une série de bras creux parallèles (42) présentant des ouvertures (44).
7. Installation selon la revendication 6, dans laquelle les ouvertures (44) ne sont pas toutes de même diamètre.
- 25 8. Installation selon la revendication 1, dans laquelle l'installation est située en aval d'une retenue d'eau (2), et dans laquelle l'installation est prévue pour être traversée par une tranche d'eau correspondant sensiblement à la hauteur de la retenue.

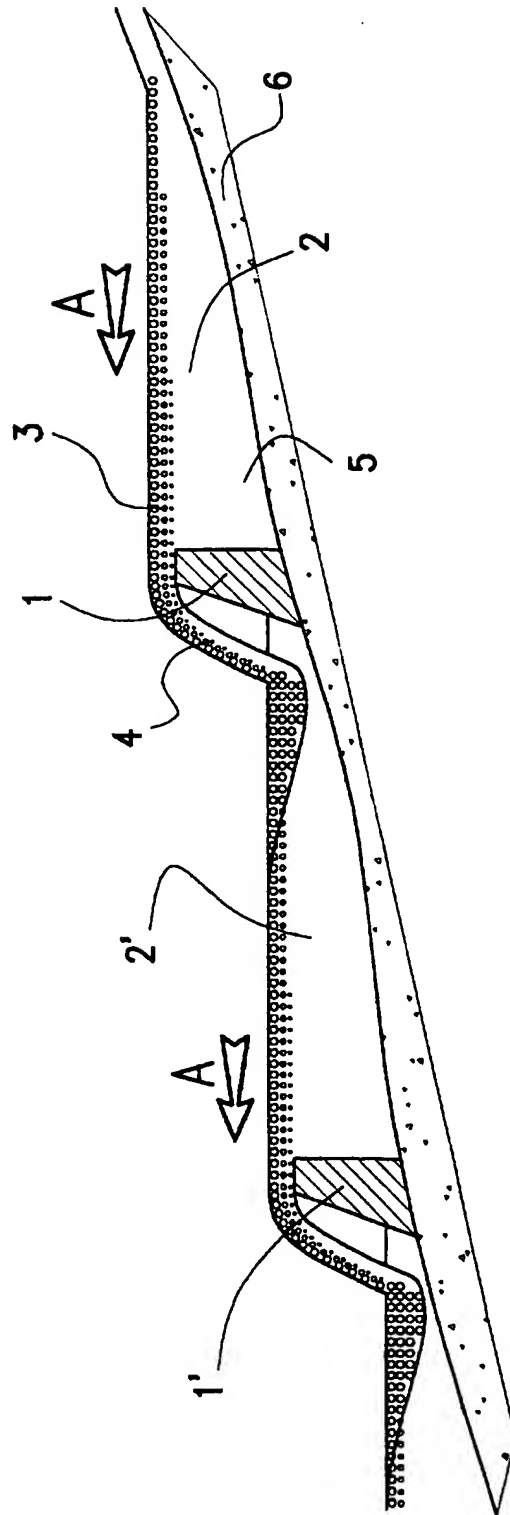


Fig. 1

2/4

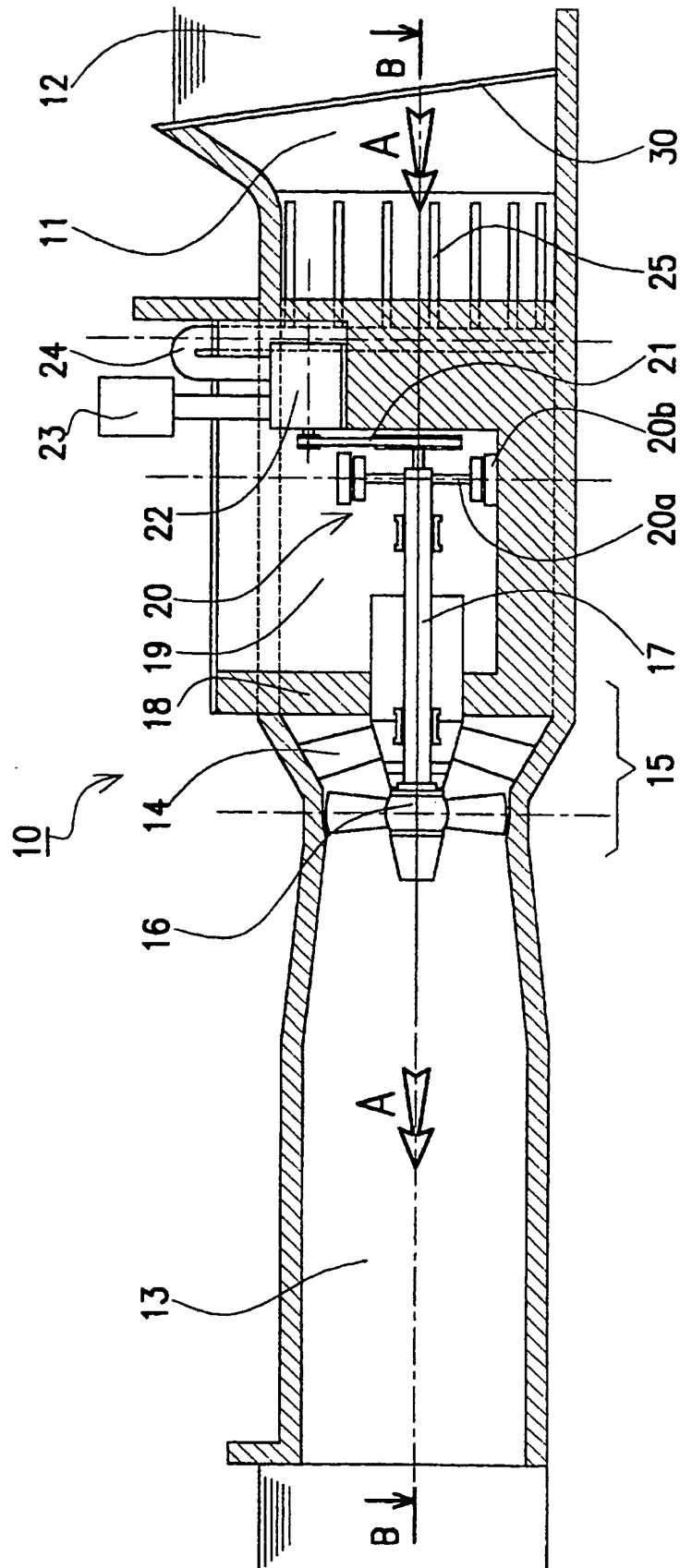


Fig. 2A

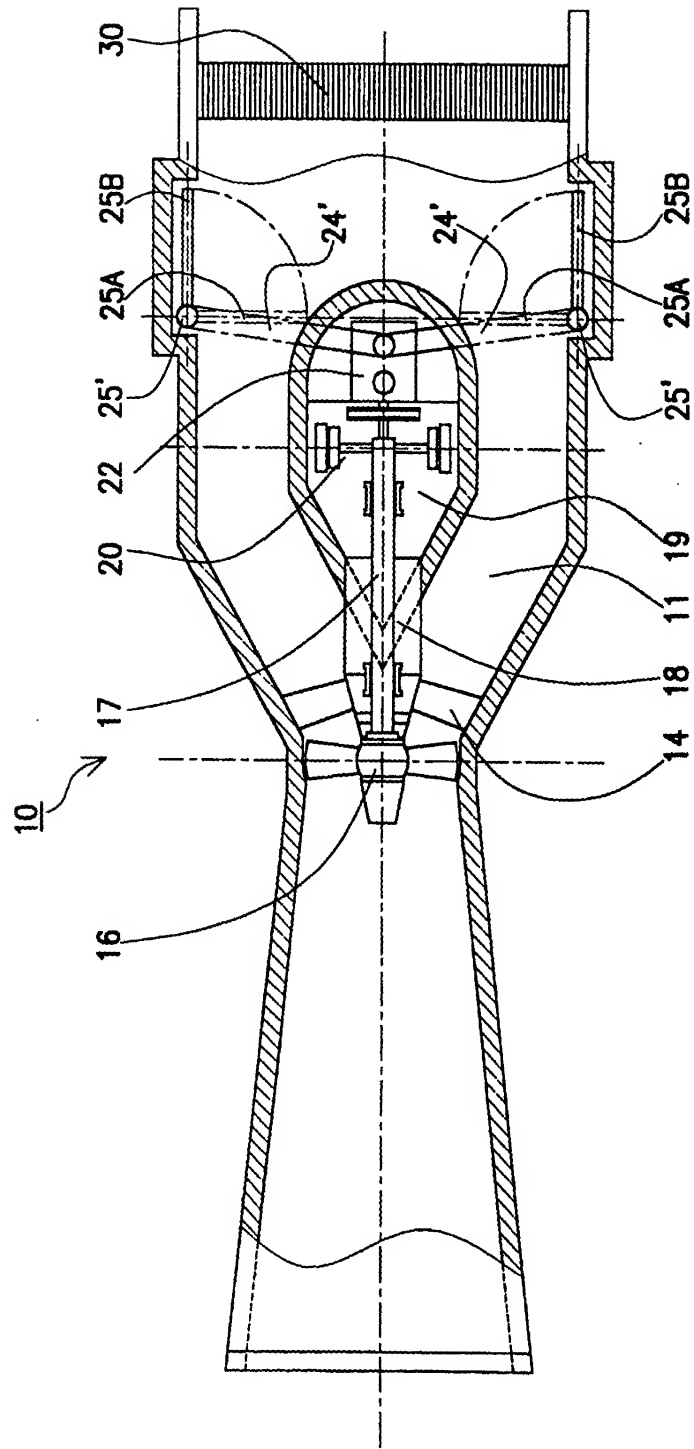


Fig. 2B

4/4

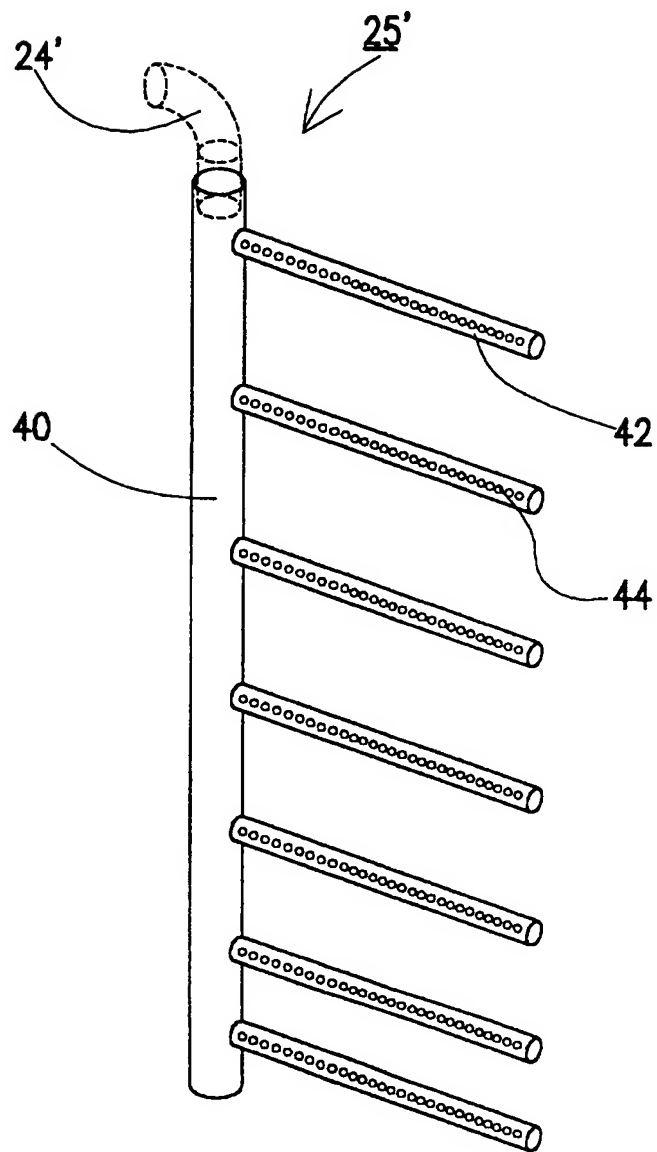


Fig. 3



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2809139

N° d'enregistrement
nationalFA 586537
FR 0006236

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS | | Revendication(s) concernée(s) | Classement attribué à l'invention par l'INPI |
|--|---|----------------------------------|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | | |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 169 (M-231), 26 juillet 1983 (1983-07-26) & JP 58 074876 A (TOKYO SHIBAURA DENKI KK), 6 mai 1983 (1983-05-06) | 1,2 | F03B13/00 F03B13/10 C02F7/00 |
| Y | * abrégé * | 3,5,6 | |
| Y | EP 0 845 290 A (FLYGT AB ITT) 3 juin 1998 (1998-06-03) * figure 3 * | 3,5,6 | |
| A | US 5 057 284 A (EMMETT JR ROBERT C ET AL) 15 octobre 1991 (1991-10-15) * figures * | 6 | |
| A | US 5 780 935 A (KAO DAVID T) 14 juillet 1998 (1998-07-14) * figure W * | 1 | |
| A,D | FR 2 707 974 A (FONKENELL JACQUES) 27 janvier 1995 (1995-01-27) * figures * | 1 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) |
| | | | C02F F03B |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur | |
| 24 janvier 2001 | | Argentin1, A | |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | | | |